



# 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-215103

出 願 人

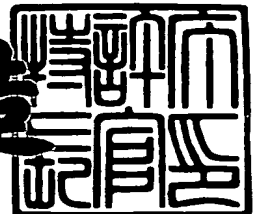
Applicant (s):

オリンパス光学工業株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3027317

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P00727

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 森 圭一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 吉田 英明

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子と、

この固体撮像素子を駆動する駆動手段と、

上記固体撮像素子の基板バイアス電圧の値を可変設定する基板バイアス電圧設定手段と、

上記基板バイアス電圧設定手段が設定した基板バイアス電圧の値に応じて上記固体撮像素子の出力した撮像信号に対する色補正を行なう色補正手段と、

を具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 上記色補正は、上記撮像信号に対するホワイトバランス調整を補正するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 上記駆動手段により固体撮像素子を駆動して画素電荷を出力信号として読み出す際に該固体撮像素子の各画素電荷を個別に読み出す通常駆動モード、および、同固体撮像素子の各画素電荷を垂直方向に所定数  $n$  だけ加算して読み出す  $n$  加算駆動モードでの読み出しを可能とする画素電荷読み出し制御手段を有し、

上記基板バイアス電圧設定手段は、上記画素電荷読み出し制御手段による読み出しが上記通常駆動モードである場合と上記  $n$  加算駆動モードである場合とで上記基板バイアス電圧を異なる設定値に制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 上記駆動手段により固体撮像素子を駆動して画素電荷を出力信号として読み出す際に該固体撮像素子の各画素電荷を垂直方向に所定数  $n$  だけ加算して読み出す  $n$  加算駆動モードでの読み出しを可能とする画素電荷読み出し制御手段を有し、

上記基板バイアス電圧設定手段は、上記画素電荷読み出し制御手段による読み出しにおける  $n$  の値に応じて、上記基板バイアス電圧を異なる設定値に制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はCCD等の固体撮像素子を用いた撮像装置に関し、特に撮像素子の基板電圧を可変する撮像装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、CCD等の固体撮像素子を用いた電子カメラが種々開発されている。この種の電子カメラにおいては、CCD撮像素子によって被写体像を光電変換することにより撮像画像信号を得る。また、CCD撮像素子からの画素電荷の読み出しには、通常、各画素電荷をライン毎に個別に読み出す駆動方式が用いられるが、これ以外にも種々の特殊駆動方式が知られている。

## 【0003】

代表的な特殊駆動方式の一例として、高速・高感度読み出しのための駆動方式である、いわゆる「 $n$ 倍速垂直加算駆動（ $n$ 加算駆動）方式」が知られている。この $n$ 加算駆動方式は毎回の水平（H）ブランキング期間毎に垂直（V）転送路から水平転送路に転送する画素数（転送クロック数）を通常の“1”ではなく“2”以上の整数値 $n$ とすることで、 $n$ 画素分（ $n$ ライン分）の電荷を水平転送路に順次転送し、そして水平転送路で加算された $n$ 画素分（ $n$ ライン分）の電荷を1画素（1ライン）として読み出すものである。

## 【0004】

これにより、1画面に対応する垂直ライン数は $1/n$ となるので、結果的に1画面の読み出し時間が $1/n$ となり、高速読み出しが可能となる。また転送時の電荷加算によって電荷量が $n$ 倍に増大するので、それに対応した感度増大効果が得られるという特徴を持つ。

## 【0005】

しかし、上述のような「 $n$ 加算駆動」を行った場合には、感度増大効果は得られるが、高輝度被写体を撮像した場合にはこれに際して水平方向に白筋状の擬似信号（ブルーミングやスミアのようなカブリノイズ）を生ずるという新たな画質劣化を伴う場合がある。この現象について以下に説明する。

## 【0006】

電荷が加算される水平転送路の飽和レベル（転送可能な最大電荷量）が無限にあれば問題は無いが、実際にはこの飽和レベルは有限である。したがって、この飽和レベル  $SatH$  は、通常の場合、非  $n$  加算駆動である通常駆動の状態における光電変換部の飽和レベルに対応できるように設計されている。光電変換部の飽和レベルとは、換言すれば、その電荷蓄積部のオーバーフローレベルであって、これを超える光電荷が発生してもオーバーフロードレインに排出されてしまい蓄積されない。このオーバーフローレベル  $OFL$  は後述する基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値によって可変できるが、このオーバーフローレベル  $OFL$  を高くしすぎるとブルーミングが発生し易くなるため、通常はブルーミング特性上の許容限界の範囲でなるべく高くなるように設定されている。

## 【0007】

すなわち、上記水平転送路の飽和レベル  $SatH$  は電荷蓄積部のオーバーフローレベル  $OFL$  の標準的設定に対して若干の設計余裕あるいは調整余裕を見込んだ程度の値となっているのが一般的であり、それ以上の値に設定されることはまれである。これを記号的に記すと、

$SatH = k \times OFL$  ( $k = 1.1 - 1.5$  程度、但し理論的な下限値は 1) となる。

## 【0008】

したがって「 $n$  加算駆動」を行なったとすれば、画素信号は加算によって  $n$  倍になり飽和レベル  $SatH$  を超える電荷が水平転送路に入力されてしまう。具体的には 1 画素当たりの加算前の電荷量が

$SatH / n$  ( $< OFL$ )

を超える場合に関して生じる。

## 【0009】

このような過剰電荷の入力があつたとしても、水平転送路に充分な過剰電荷対策、例えばオーバーフロードレインの設定等、が施されていれば単に飽和レベル  $SatH$  でクリップされるだけで問題とはならないが、現実の CCD 撮像素子においてはこの水平転送路の過剰電荷対策が不十分なものが存在しており、この種

のCCD撮像素子を用いた場合、過剰電荷は水平転送路の隣接した領域に溢れ出てしまうため水平ラインに沿ってブルーミングと同様のカブリ現象を生じてしまう虞があった。

#### 【0010】

この問題に対し、本出願人はn加算モードを使用する場合には固体撮像素子の基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>の設定値を可変制御することにより、対応する電荷蓄積部のオーバーフローレベルを下げて水平転送路に過剰電荷を入力しないようにしてこのカブリ現象を生じないようにする技術を先に提案している。（特願2000-069154）

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した本出願人による特願2000-069154に係る発明は、上述したように水平転送路に過剰電荷を入力しないようにしてカブリ現象の発生を防止するという、非常に有用な発明であるが、n加算モードにおいては非加算モードに対して色バランスが変化してしまうという不具合を生じる。これは基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>の設定を大幅に変化させることに起因する。すなわち、光電変換蓄積部の感度特性は基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>に対する依存性を持っており、しかもその依存性が長波長側でより大きいことから、分光特性もV<sub>SUB</sub>依存性を持つことになる。これは撮像素子のRGBの相対感度が変化することを意味する。

#### 【0012】

図6（横軸の数値は波長：単位nm）に示すように、通常状態のカメラの分光特性を実線とすれば相対分光特性は画素加算時（基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>を上げた時）にはGを基準にしてBは増加、Rは減少する。

#### 【0013】

従来、基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>はカメラ製造工程の調整の際に微調整することはあっても、これ以降はほぼ固定的に使用しているケースが多く、この場合上述の如き分光特性の変化は無視できるか、または基礎的な調整時に吸収可能であった。ところが本出願人による上記先願技術のように大幅な基板バイアス電圧V

SUBの設定変更をカメラの使用時に行なう際にはこれが問題となる。

【0014】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、基板バイアス電圧を可変する場合においても色バランス等の色再現が変化せず、特に画質劣化の無い画素加算駆動を実現する撮像装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明の第1の撮像装置は、固体撮像素子と、この固体撮像素子を駆動する駆動手段と、上記固体撮像素子の基板バイアス電圧の値を可変設定する基板バイアス電圧設定手段と、上記基板バイアス電圧設定手段が設定した基板バイアス電圧の値に応じて上記固体撮像素子の出力した撮像信号に対する色補正を行なう色補正手段と、を具備したことを特徴とする。

【0016】

上記の目的を達成するために本発明の第2の撮像装置は、上記第1の撮像装置において、上記色補正は、上記撮像信号に対するホワイトバランス調整を補正するものであることを特徴とする。

【0017】

上記の目的を達成するために本発明の第3の撮像装置は、上記第1または第2の撮像装置において、上記駆動手段により固体撮像素子を駆動して画素電荷を出力信号として読み出す際に該固体撮像素子の各画素電荷を個別に読み出す通常駆動モード、および、同固体撮像素子の各画素電荷を垂直方向に所定数 $n$ だけ加算して読み出す $n$ 加算駆動モードでの読み出しを可能とする画素電荷読み出し制御手段を有し、上記基板バイアス電圧設定手段は、上記画素電荷読み出し制御手段による読み出しが上記通常駆動モードである場合と上記 $n$ 加算駆動モードである場合とで上記基板バイアス電圧を異なる設定値に制御することを特徴とする。

【0018】

上記の目的を達成するために本発明の第4の撮像装置は、上記第1または第2の撮像装置において、上記駆動手段により固体撮像素子を駆動して画素電荷を出力信号として読み出す際に該固体撮像素子の各画素電荷を垂直方向に所定数 $n$ だ



け加算して読み出す  $n$  加算駆動モードでの読み出しを可能とする画素電荷読み出し制御手段を有し、上記基板バイアス電圧設定手段は、上記画素電荷読み出し制御手段による読み出しにおける  $n$  の値に応じて、上記基板バイアス電圧を異なる設定値に制御することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の一実施形態である撮像装置の概略構成を示したブロック図である。なお、ここでは、デジタルカメラとして実現した場合を例示して説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、本実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 は、各種レンズからなるレンズ系 1 0 1 と、このレンズ系 1 0 1 を駆動するためのレンズ駆動機構 1 0 2 と、レンズ系 1 0 1 の絞りを制御するための露出制御機構 1 0 3 と、ローパスおよび赤外カット用の光学フィルタ 1 0 4 と、色フィルタ付きの CCD カラー撮像素子 1 0 5 と、この撮像素子 1 0 5 を駆動するための CCD ドライバ 1 0 6 と、A/D 変換器等を含むプリプロセス回路 1 0 7 と、色信号生成処理、マトリックス変換処理、その他各種のデジタル処理を行うためのデジタルプロセス回路 1 0 8 と、外部のメモリカード 1 1 0 を着脱可能とするカードインターフェース 1 0 9 と、LCD 画像表示系 1 1 1 と、を備えている。

【 0 0 2 2 】

また、当該デジタルカメラ 1 0 0 は、各部を統括的に制御するためのシステムコントローラ (CPU) 1 1 2 を備え、さらに、各種操作ボタンからなる操作スイッチ系 1 1 3、操作状態及びモード状態等を表示するための操作表示系 1 1 4、発光手段としてのストロボ 1 1 5、上記レンズ駆動機構 1 0 2 を制御するためのレンズドライバ 1 1 6、ストロボ 1 1 5 および露出制御機構 1 0 3 を制御するための露出制御ドライバ 1 1 7、各種設定情報等を記憶するための不揮発性メモリ (EEPROM) 1 1 8 を備えている。

## 【 0 0 2 3 】

本実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 は、システムコントローラ 1 1 2 が全ての制御を統括的に行っており、CCDドライバ 1 0 6 により CCD 撮像素子 1 0 5 の駆動を制御して露光（電荷蓄積）及び信号の読み出しを行い、この読み出し信号をプリプロセス回路 1 0 7 を介してデジタルプロセス回路 1 0 8 に取込んで、各種信号処理を施した後にカードインターフェース 1 0 9 を介して着脱可能なメモリカード 1 1 0 に記録するようになっている。

## 【 0 0 2 4 】

また、上記露光に際してストロボ 1 1 5 を使用する場合には、システムコントローラ 1 1 2 の制御下に、露出制御ドライバ 1 1 7 を制御してストロボ 1 1 5 に発光開始、停止の各制御信号を送ることによりストロボ 1 1 5 を発光させるものである。

## 【 0 0 2 5 】

なお、CCD 撮像素子 1 0 5 の駆動制御は、CCDドライバ 1 0 6 から出力される各種駆動信号（電荷移送パルス TG、垂直駆動パルス、水平駆動パルス、さらには基板バイアス電圧 V SUB 等）を用いて行われる。

## 【 0 0 2 6 】

本実施形態において CCD カラー撮像素子 1 0 5 は、例えば、縦型オーバーフロードレイン構造を用いたインターライン型のものを採用する。すなわち、マトリクス配置された電荷蓄積部と、水平および垂直にそれぞれ配置された電荷転送部（垂直電荷転送路、水平電荷転送路）とを備えている。

## 【 0 0 2 7 】

電荷移送パルス TG が出力されると、各電荷蓄積部と垂直電荷転送路との間に設けられた転送ゲートが開き、各電荷蓄積部から対応する垂直電荷転送路に電荷が移送される。その際、基板バイアス電圧 V SUB に重畳される電荷排出パルスと電荷移送パルス TG の出力タイミングの相対関係により、実質的な露光時間の制御が行われる。垂直電荷転送路の駆動は垂直駆動パルスによって行われる。また基板バイアス電圧 V SUB は電荷蓄積部のオーバーフローレベルを規定するために用いられる。オーバーフローレベルを越える過剰電荷はオーバーフロードレ

インに排出される。

【 0 0 2 8 】

本実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 においては、以下に詳述する基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の可変設定制御およびこれに対応する色補正に関する動作を除けば、通常のデジタルカメラと同様の動作および制御が行われるものであって、かかる公知の部分については、ここでの説明を省略する。

【 0 0 2 9 】

システムコントローラ 1 1 2 には、本実施形態の特徴とする基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の可変設定制御を行うための機能として、駆動モード制御部 2 0 1 および  $V_{SUB}$  設定部 2 0 2、ホワイトバランス (WB) 設定及び色補正部 (以下、ホワイトバランス設定部) 2 0 3 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

上記駆動モード制御部 2 0 1 は、CCD 撮像素子 1 0 5 からの画素電荷の読み出しを制御するためのものであり、当該デジタルカメラ 1 0 0 を通常駆動モードと  $n$  加算駆動モードとに制御する。ここで上記通常駆動モードは、CCD 撮像素子 1 0 5 の各画素電荷を個別に読み出すための駆動制御モードであり、また  $n$  加算駆動モードは CCD 撮像素子 1 0 5 の各画素電荷を垂直方向に所定数  $n$  だけ加算して読み出す駆動制御モードである。これら通常駆動モードおよび  $n$  加算駆動モードの駆動制御の様子を図 2 に示す。

【 0 0 3 1 】

図 2 (a) は通常駆動モードにおける駆動タイミングを示している。図に示すように、水平ブランキング期間 (HBLK) 毎に垂直駆動パルス  $\phi V$  を用いた 1 回の転送駆動が実行され、垂直転送路から水平転送路に 1 ライン分の電荷が転送される (垂直転送路毎に 1 画素)。なお、垂直転送路の転送には、例えば、周知の 4 相駆動方式などを用いることができる。

【 0 0 3 2 】

一方、図 2 (b) は  $n$  加算駆動モード (ここでは  $n = 4$ ) における駆動タイミングを示している。水平ブランキング期間 (HBLK) 毎に垂直駆動パルス  $\phi V$  を用いた 4 回の転送駆動が実行され、垂直転送路から水平転送路に 4 ライン分の

電荷が転送される（各垂直転送路の縦方向の4画素）。

【0033】

ところで、水平転送路の駆動は $n$ 加算駆動モードにおいても通常駆動モードと同様に実行される。これにより $n$ 加算駆動モードでは垂直方向に $1/n$ に圧縮された画像が高速に読み出されることになる。本実施形態では、 $n$ 加算駆動モードによる読み出し制御は、当該撮影に先立って行われる、例えばAF（自動合焦点）やAE（自動露出補正）処理等のために利用される。もちろん、LCD画像表示系111への撮像画像の動画表示（EVF）に利用することもできる。

【0034】

なお、 $n$ 加算駆動モードの発展形として、CCD撮像素子105における色コーティングパターンを考慮したり、感度を適当に調節する目的で、垂直転送に先立って行われる電荷蓄積部から垂直転送路への電荷移送に際して、垂直転送路から水平転送路への転送時に加算される $n$ ラインのうちの特定の $m$ （ $\leq n$ ）ラインだけを選択的に移送する「 $m/n$ 加算駆動」を使用することもできる（「 $n$ 加算駆動」を特殊な場合すなわち $m=n$ の「 $n/n$ 加算駆動」として含む）が、本実施形態ではこれらの駆動を使用する際の画素電荷加算数が本質的な意味をもつため、 $m/n$ 加算駆動を用いる場合には $m$ に着目すれば良いことから、以下、本明細書では説明を簡単化するために $m=n$ の場合、すなわち上記 $n$ 加算駆動のみを取り上げて説明するものとする。したがって、 $m/n$ 加算駆動に対して本発明を適用する場合は、 $m$ をもって $n$ に読み替える。

【0035】

上記V<sub>SUB</sub>設定部202は、前述の基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>により定まる電荷蓄積部のオーバーフローレベルOFLを可変設定するためのものであり、通常駆動モード時と $n$ 加算駆動モード時とで基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>を異なる値に設定する制御を行う。さらに、 $n$ 加算駆動モードにおいては、その $n$ の値に応じて、基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>の設定値が可変設定されることになる。

【0036】

図3は、本実施形態のデジタルカメラにおけるCCD撮像素子105として利用される、縦型オーバーフロードレイン構造のインターライン型CCDの断面構

造を示した説明図である。

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すように、N 型半導体基板 4 0 0 は接合の浅い P ウェルの第 1 領域 4 0 1 と接合の深い P ウェルの第 2 領域 4 0 2 とで形成されている。第 1 領域 4 0 1 の接合 N 型領域が形成された領域部分はフォトダイオード、いわゆる光電変換領域（電荷蓄積部） 4 0 3 として作用する。

【 0 0 3 8 】

第 2 領域 4 0 2 は埋込みチャネル 4 0 4 からなる垂直シフトレジスタ、すなわち転送電極 4 0 5 が形成される。その主面は絶縁層 4 0 6 を介して転送電極 4 0 5 が配置されている。光電変換領域 4 0 3 と埋込みチャネル 4 0 4 は高い P 型不純物層からなるチャネルストップ領域 4 0 7 によって分離されている。

【 0 0 3 9 】

また光電変換領域 4 0 3 と対応する埋込みチャネル 4 0 4 は間にトランスファークラウド領域 4 0 8 が配置されている。さらに、光電変換領域 4 0 3 以外は金属層 4 0 9 で遮光されている。ブルーミング抑制は N 型半導体基板 4 0 0 と、P ウェルの第 1 領域 4 0 1 及び第 2 領域 4 0 2 との接合に逆バイアス電圧である基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  4 1 1 を印加し、光電変換領域 4 0 3 直下の P ウェルの第 1 領域 4 0 1 を完全に空乏化（空乏層化）することにより実現される。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、本実施形態のデジタルカメラにおける、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  に対する電荷蓄積部の飽和信号量（オーバーフローレベル OFL）の変化特性を示した線図である。

【 0 0 4 1 】

図に示すように、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の絶対値を大きくすることにより、オーバーフローレベル OFL を低下させることができる。

【 0 0 4 2 】

次に、表 1 を参照して、画素加算数（ $n$ ）と基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値との具体的な関係について説明する。

【 0 0 4 3 】

【表 1】

	V <sub>SUB</sub> (OFL)
通常 (非加算)	9.0V (740mV)
2画素加算	12.2V (370mV)
4画素加算	14.5V (185mV)

今、非加算時、すなわち  $n = 1$  の通常駆動モード時におけるデフォルトの基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  値を “9 V” とし、この  $V_{SUB}$  値に対応するオーバーフローレベル OFL を “740 mV” とし、これを基準値とする。

## 【0044】

表 1 は、本実施形態のデジタルカメラ 100 において予めプリセットデータとして記憶される、 $n$  加算駆動モード時（例として 2 画素加算、4 画素加算）における基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値を示している。

## 【0045】

上記通常駆動モード時（基板バイアス電圧  $V_{SUB} = 9\text{ V}$ 、オーバーフローレベル OFL = 740 mV）に対して、まず、 $n = 2$ 、すなわち 2 画素加算時には、電荷蓄積部のオーバーフローレベルが非加算時の  $1/2$  の値（370 mV）となるような基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の値（12.2 V）が図 4 の特性から算出され、本実施形態では、この値を基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値として使用する。同様に、 $n = 4$ 、すなわち、4 画素加算時には、電荷蓄積部のオーバーフローレベルが非加算時の  $1/4$  の値（185 mV）となるような基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の値（14.5 V）を設定値として使用する。

## 【0046】

本実施形態のデジタルカメラ 100 は、求めた上記各画素加算時における基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値すなわち上記表 1 の内容を、予めプリセットデータとして所定メモリ（例えば EEPROM 118）に記憶するようになっている。

## 【0047】

なお、水平転送路の飽和レベルは少なくとも電荷蓄積部のオーバーフローレベル O F L の標準的設定値 (740 mV) 以上であるのが一般的であるので、このように非加算時のオーバーフローレベル O F L (740 mV) を基準に、非加算時と加算時の画素加算数の比のみで基板バイアス電圧 V S U B の設定値を決定しても、水平カブリノイズの発生を確実に防止することができる。

## 【 0 0 4 8 】

上記ホワイトバランス設定部 2 0 3 は、オートホワイトバランスを含む通常のホワイトバランス機能の他、n 加算駆動モード時 (本実施形態においては 2 画素加算、4 画素加算) において設定される基板バイアス電圧 V S U B の値に応じて色補正を行う機能を有する。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、上記ホワイトバランス設定部 2 0 3 の機能として本実施形態で採用するホワイトバランス回路の動作原理 (上記通常のホワイトバランス機能) について簡単に説明する。

## 【 0 0 5 0 】

すなわち、当該ホワイトバランス設定部 2 0 3 は、被写体の色温度情報やその他の情報 (例えばユーザの設定や「ストロボ使用」情報も含む) により光源種類 (例えば「デーライト」「白熱ランプ」「蛍光灯」「ストロボ」等) を検出して、この検出結果に応じて予め所定メモリにプリセット (例えば、E E P R O M 1 1 8 に記憶) された所定のゲイン値を R、B の各信号に乗じることにより、ホワイトバランスをとるようになっている。従って、プリセットされる R、B のゲイン値の組 (ホワイトバランスプリセットデータ) は、想定する光源種類の数だけ存在している。(この時、例えば同じ白熱ランプでも色温度が異なる場合には必要に応じて異なる光源として取扱われることは言うまでも無い。)

そして、光源種類を自動検出する場合にはいわゆるオートホワイトバランスとして機能し、また、光源種類を例えば手動設定で「デーライト」と指定する場合にはこれはいわゆるマニュアル (プリセット選択) ホワイトバランスとして機能するものである。なお、上記ホワイトバランスプリセットデータの値の例示は省略する。

## 【 0 0 5 1 】

ところで、今、撮像素子の分光感度の変化を考慮せずに、各光源種類に対して1通りのみのプリセットデータに基づいてホワイトバランス機能を実行する場合を考える。この場合、撮像素子の分光感度が変化すると、この変化によりR、G、Bのバランスが崩れてしまう。すなわち各プリセットデータは、通常（非加算）駆動モードにおける信号出力に対してその最適値が設定されているから、本実施形態のデジタルカメラ100の如く、通常駆動モード時とn加算駆動モード時とで基板バイアス電圧 $V_{SUB}$ を変化させる場合、非加算時（通常駆動モード時）に対してn画素加算時（n加算駆動モード時）では分光感度が変化するので、何等対策を施さないまま非加算時のプリセットデータのままでホワイトバランス機能を実行すると、そのまま色が変わってしまう。

## 【 0 0 5 2 】

そこで、本実施形態のデジタルカメラ100のホワイトバランス設定手段203は、かかる事情に対応すべく、非加算時（通常駆動モード時）に対して基板バイアス電圧 $V_{SUB}$ を変化させるn画素加算時（n加算駆動モード時）において、基板バイアス電圧 $V_{SUB}$ に応じた色補正（B補正、R補正）を行うように構成されている。

## 【 0 0 5 3 】

表2に、非加算時（通常駆動モード時）、2画素加算時、4画素加算時（n加算駆動モード時）における、基板バイアス電圧 $V_{SUB}$ 値、変化する該基板バイアス電圧 $V_{SUB}$ によるR、G、B特性、色補正量（R、Bの各プリセットデータに乗ずるべきR、Bの各数値であるR補正量、B補正量）を示す。

## 【 0 0 5 4 】



【表 2】

	V <sub>SUB</sub> (OFL)	B/G/R	B補正量/R補正量
通常(非加算)	9.0V (740mV)	92/100/96	1 / 1
2画素加算	12.2V (370mV)	100/100/92	0.92/1.04
4画素加算	14.5V (185mV)	103/100/89	0.89/1.08

すなわち表 2 の中列に示した B/G/R とは、図 6 に例示した、本実施形態のカメラの分光特性の変化に対応した各 RGB 色信号出力の相対強度（図 6 の各曲線と横軸に囲まれた部分の面積に相当）を、 $G = 100$  として示したものである。ホワイトバランス調整前の RGB の出力は一般には必ずしも等しく無いことを反映して非加算状態では  $B : G : R = 92 : 100 : 96$  となっている。

## 【0055】

プリセットデータは、上記したとおり、この非加算状態を基準として（各想定光源に対してそれぞれ）最適化されているから、この非加算状態においては補正は必要無いことは勿論であって、R、B の各補正量はいずれも 1 である。これに対して例えば 2 画素加算時は B の出力は  $100/92$  倍になるからこれを打ち消すために乗ずるべき B 補正量は  $92/100 = 0.92$  となり、また R の出力は  $92/96$  倍になるからこれを打ち消すために乗ずるべき R 補正量は  $96/92 = 1.04$  となる。4 画素加算時も同様である。

## 【0056】

また、図 5 は、本実施形態のデジタルカメラ 100 における、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値に対して色補正を行うルーチンを示したフローチャートである。

## 【0057】

図 5 のフローチャートに示すように、システムコントローラ 112 は、まず、被写体の色温度情報やその他の情報を入力する（ステップ S1）。この情報により所定メモリに予め記憶された非加算時のプリセットデータを選択する（ステップ S2）と共に、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  が可変されるか否か、すなわち、n

画素加算されるか否かを検出する（ステップ S 3）。ここで、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  が可変されない非加算時の場合は、上記選択されたプリセットデータをそのまま採用してホワイトバランスを設定する（ステップ S 5）。すなわち、通常のホワイトバランス設定を行なう。（なお R、B の各補正量が 1 であるから図 5 では補正を行なわない形で表現しているが、ステップ S 3 での分岐を避けて処理を共通化する場合には補正量 1 を乗じてても良いことは自明である。）

一方、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  が可変される  $n$  加算時の場合は、上記選択されたプリセットデータに、例えば 2 画素加算時の場合は表 2 の 2 段目の補正量を、また、4 画素加算時の場合は 3 段目の補正量を乗じることで色補正を行った（ステップ S 4）後、ホワイトバランスを設定する（ステップ S 5）。すなわち、通常のホワイトバランス設定に対して B 補正、R 補正を施してホワイトバランスを実行する。

#### 【 0 0 5 8 】

なお以上では非加算時のプリセットデータに R、B の各補正量を乗ずる形で基板バイアス値に対応したホワイトバランスの補正を実現しているが、このような補正を施した後のデータを予めプリセットデータとして記憶しておき、必要に応じてこれらを選択するという方法によっても、本発明は等しく実現可能であることは言うまでも無い。

#### 【 0 0 5 9 】

このように、本実施形態のデジタルカメラによると、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  を可変する場合においても色バランスなど色再現が変化しない。したがって、特に画質劣化の無い画素加算駆動を実現することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

なお、本実施形態においては、色補正としてホワイトバランスを調整することとしたが、これに限らず、分光感度の変化は色再現の変化を生じ得ることに着目して、たとえばマトリクス係数を変更することでこの色再現の変化を生じないように補正することもできる。この場合、ホワイトバランスずれとは異なり全ての色に関して補正できない場合もあるが、少なくとも、例えば肌色と緑など着目した特定の色については補正可能である。

【 0 0 6 1 】

また、本発明の技術思想は、画素加算のみを使用する（すなわち非加算モードを有しない）カメラに対しても適用することができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  に対応する色補正データ（上記色補正量）は、機器毎の性能ばらつきに起因してその必要な設定値が個々に異なる場合も考えられるが、この場合、製造工程等における調整時に、その個別に必要な設定値を補正データを  $EEPROM118$  に書き込むようにすることがさらに望ましい。すなわちこれによって本発明の要部である、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  に対応する色補正が、いわゆる電子調整（結果においてばらつきを生じないように、個々の設定データを機器毎に適応的に異ならしめる）を含めた形で実現可能となるものである。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、基板バイアス電圧を可変する場合においても色バランス等の色再現が変化せず、特に画質劣化の無い画素加算駆動を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態である撮像装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 2】

上記実施形態において、通常駆動モードにおける駆動タイミングを示した図である。

【図 3】

上記実施形態において、 $n$  加算駆動モード（ここでは  $n = 4$ ）における駆動タイミングを示した図である。

【図 4】

上記実施形態における、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  に対する電荷蓄積部の飽和信号量（オーバーフローレベル  $OFL$ ）の変化特性を示した線図である。

【図 5】

上記実施形態における、基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  の設定値に対して色補正を行うルーチンを示したフローチャートである。

【図 6】

通常状態におけるカメラの分光特性（実線）と、画素加算時における相対分光特性（破線）を示した線図である。

【符号の説明】

1 0 5 … CCD 撮像素子

1 1 2 … システムコントローラ

1 1 8 … EEPROM

2 0 1 … 駆動モード制御部

2 0 2 … 基板バイアス電圧  $V_{SUB}$  設定部

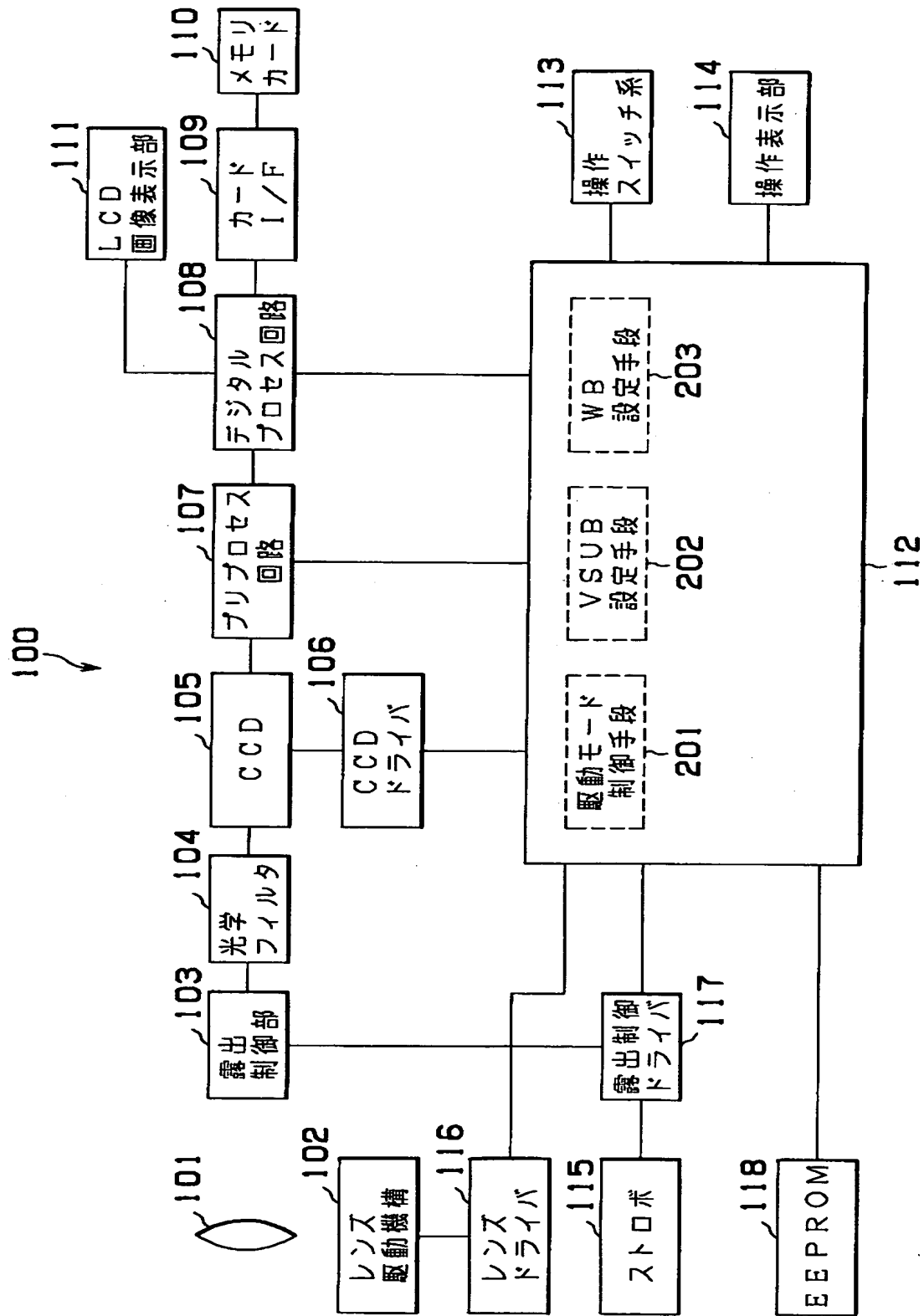
2 0 3 … ホワイトバランス設定及び色補正部

代理人      弁理士      伊      藤      進

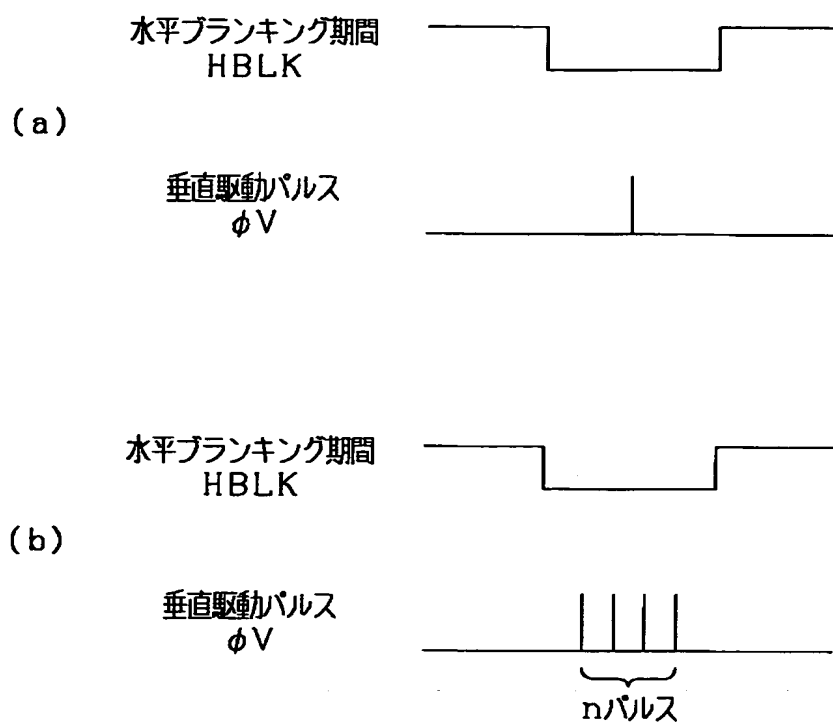
特 2 0 0 0 - 2 1 5 1 0 3

【書類名】 図面

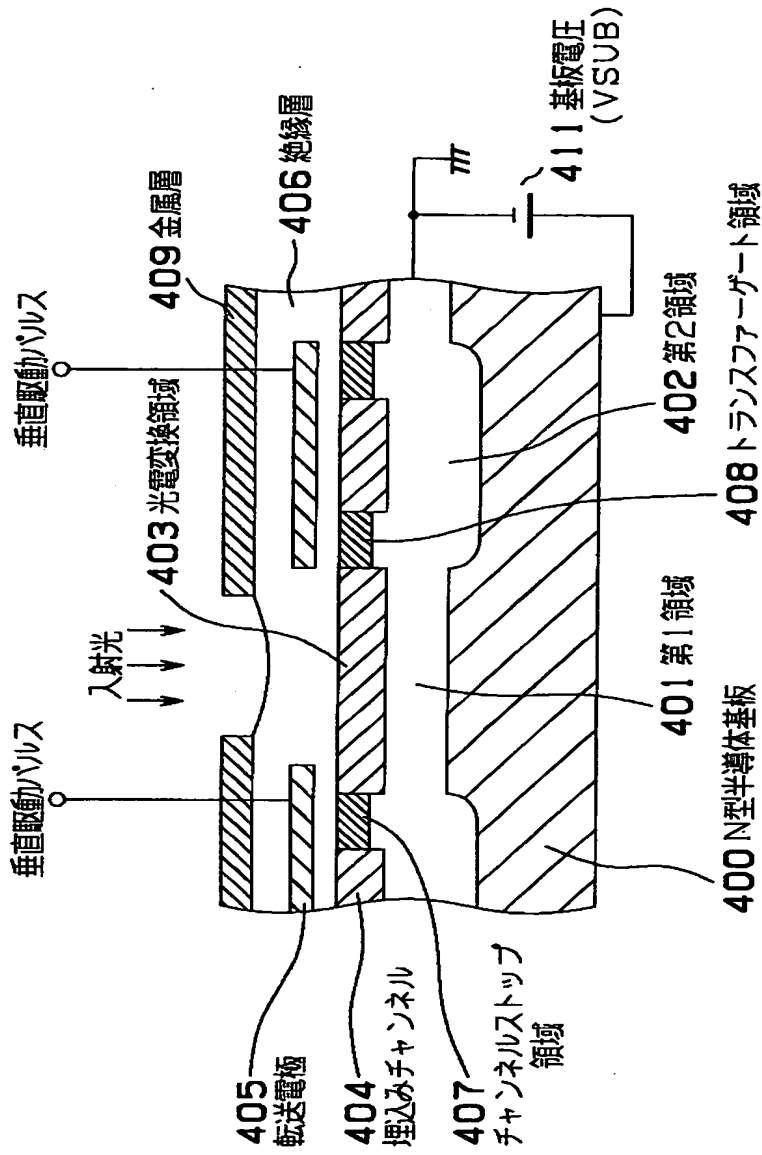
【図1】



【図 2】

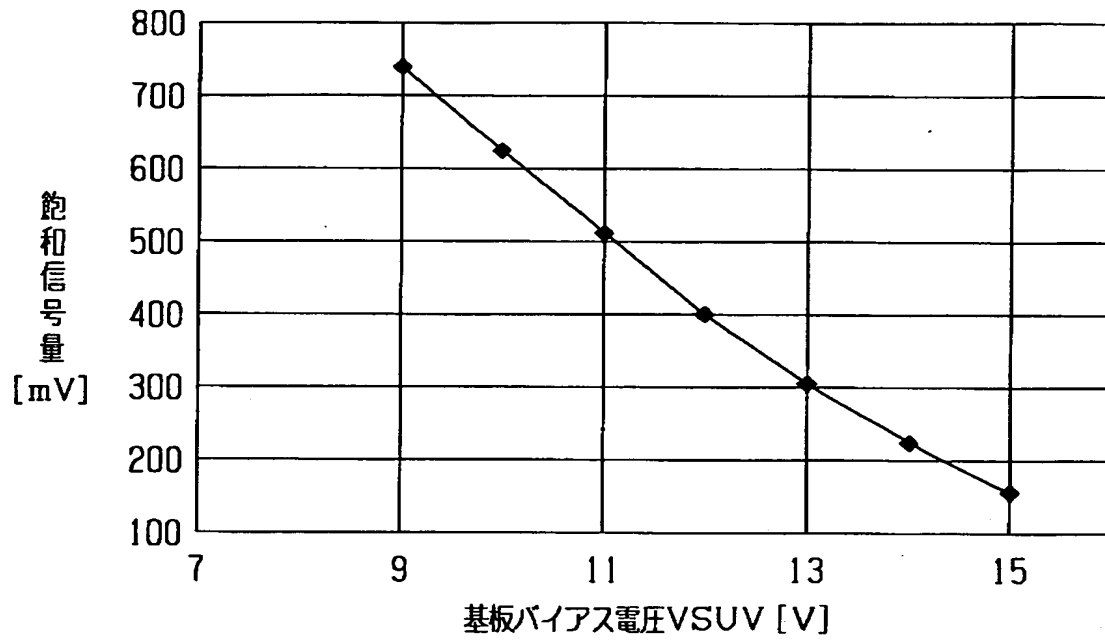


【図3】

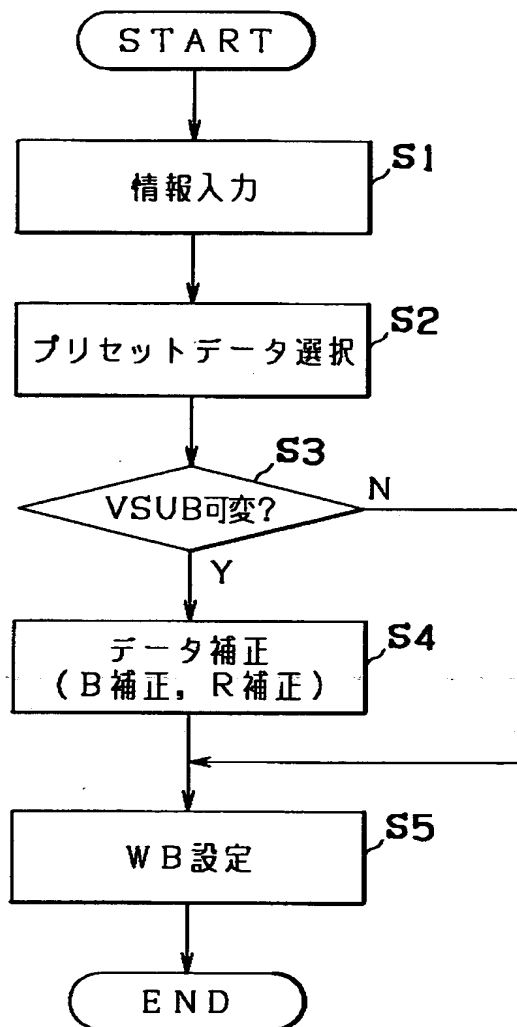




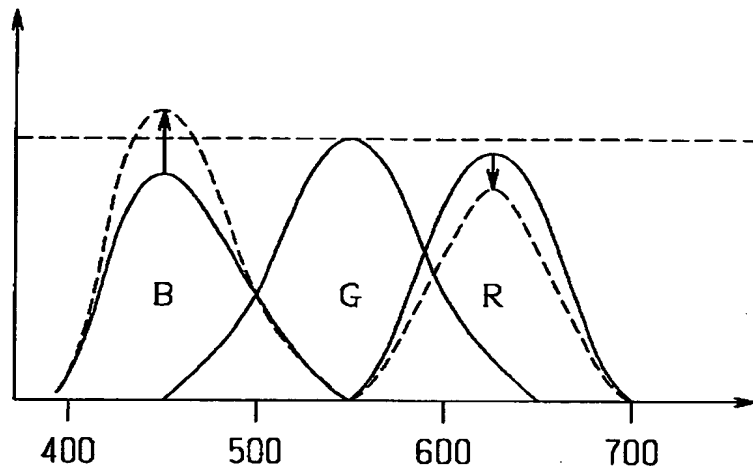
【図 4】



【図 5】



【图 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板バイアス電圧を可変する場合においても色バランス等の色再現が変化せず、特に画質劣化の無い画素加算駆動を実現する撮像装置を提供する。

【解決手段】 CCD撮像素子5の基板バイアス電圧の値を可変設定する基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>設定部202と、この基板バイアス電圧V<sub>SUB</sub>設定部202が設定した基板バイアス電圧の値に応じてCCD撮像素子5の出力した撮像信号に対する色補正を行なうホワイトバランス設定及び色補正部203と、を具備する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名	オリンパス光学工業株式会社